

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2024 г. № 2747

Регистрационный № 93899-24

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2 (далее – ИС) предназначена для измерений перепада давления, избыточного давления, температуры, массы, тепловой энергии и интервалов времени.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от преобразователей перепада давления, избыточного давления и температуры, установленных на измерительных трубопроводах (далее – ИТ), и измерении массы теплоносителя и тепловой энергии.

Для измерения массы теплоносителя (воды) на ИТ установлены сужающие устройства – диафрагмы по ГОСТ 8.586.2–2005 (ИСО 5167-2:2003), преобразователи перепада давления, избыточного давления и температуры. Масса теплоносителя измеряется сложным ИК, реализующим метод расчета по ГОСТ 8.586.5–2005 на основе измеренных перепада давления на диафрагме, избыточного давления и температуры теплоносителя соответствующими простыми ИК.

Тепловая энергия теплоносителя измеряется с помощью сложного ИК на основе измерений массы, избыточного давления и температуры теплоносителя соответствующими ИК.

К настоящему типу средства измерений относится ИС с заводским номером 01.24 со следующими автономными блоками:

- узел учета (далее – УУ) тепловой энергии, отпускаемой на Центральный промышленный регион (далее – УУ на ЦПР), заводской номер 01.24.01;
- УУ тепловой энергии, отпускаемой на Северо-Восточный район (далее – УУ на СВР), заводской номер 01.24.02;
- УУ тепловой энергии, отпускаемой на Северо-Западный район (далее – УУ на СЗР), заводской номер 01.24.03;
- УУ тепловой энергии, отпускаемой на район «Заречный» (далее – УУ на район «Заречный»), заводской номер 01.24.04.

УУ подпиточной воды (УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС 2 очереди, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора, УУ воды в вакуумный деаэратор, УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора, ИТ холодной воды) являются общими для всех автономных блоков ИС.

ИС представляет собой многоуровневую иерархичную систему распределенного типа, состоящую из нижнего, среднего и верхнего уровней, связанных между собой аналоговыми и цифровыми линиями связи.

Нижний уровень ИС представлен средствами измерений (далее – СИ) перепада давления, избыточного давления и температуры.

Средний уровень ИС построен на тепловычислителях СПТ963 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – № в ФИФОЕИ) 70097-17) и контроллерах промышленных DevLink (№ 78510-20 в ФИФОЕИ) (далее – контроллеры DevLink). Тепловычислители СПТ963 измеряют аналоговые и частотные сигналы, поступающие от нижнего уровня, преобразуют их в соответствующие значения перепада давления, избыточного давления, температуры и вычисляют значение массового расхода (массы) теплоносителя, тепловой энергии, а также передают измерительную информацию контроллерам DevLink и на верхний уровень посредством цифровых сигналов. Контроллеры DevLink реализуют алгоритм пользователя, работающий в системе реального времени контроллера или по запросу с интерфейса пользователя верхнего уровня.

Верхний уровень ИС состоит из серверов сбора и хранения, WEB-сервера (осуществляет визуализацию данных ИС), станции инженера и автоматизированных рабочих мест диспетчеров. Верхний уровень ИС выполняет следующие функции:

- сбор, обработка и хранение результатов измерений;
- контроль состояния исполнительных механизмов (электродвигателей);
- регистрация событий;
- архивирование информации.

Основные функции ИС:

- измерение перепада давления, избыточного давления и температуры теплоносителя;
- вычисление массового расхода (массы) теплоносителя и тепловой энергии;
- формирование отчетов, архивирование, хранение измеренных и вычисленных значений;
- защита системной информации от несанкционированного доступа.

Перечень и состав УУ ИС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и состав УУ ИС

Наименование УУ	ИТ	Наименование СИ, входящих в состав ИК	№ в ФИФОЕИ
УУ на ЦПР	Подающий	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Подающий (байпас)	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-04
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17

Наименование уу	ИТ	Наименование СИ, входящих в состав ИК	№ в ФИФОЕИ
УУ на ЦПР	Обратный	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ (далее – Сигнал-И-ДИ)	19055-99
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ на СВР	Подающий	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Подающий (байпас)	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-04
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Обратный	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления Метран-150, модель Метран-150TG	32854-13
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
Тепловычислитель СПТ963		70097-17	
УУ на СЗР	Подающий	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-04
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17

Наименование уу	ИТ	Наименование СИ, входящих в состав ИК	№ в ФИФОЕИ
УУ на СЗР	Подающий (байпас)	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Обратный	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ на район «Заречный»	Подающий	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG»	32854-09
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Подающий (байпас)	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
	Обратный	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления Метран-150, модель Метран-150TG	32854-13
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088	58808-14
		Адаптер измерительный АДС97 (далее – АДС97)	38646-08
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ воды на ПТС 1 очереди	–	Преобразователи давления измерительные EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ	19055-02
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17

Наименование уу	ИТ	Наименование СИ, входящих в состав ИК	№ в ФИФОЕИ
УУ воды на ПТС 2 очереди	—	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-04
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления МТ-100, модель МТ-100 Р 11032 (далее – МТ-100)	13094-95
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ воды на ПТС из вакуумного деаэрата	—	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А (далее – EJX 110А)	28456-04
		Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления, разрежения и разности давлений Сигнал, модель Сигнал ДИ (далее – Сигнал ДИ)	13687-93
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ воды в вакуумный деаэрат	—	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А	28456-09
		Датчик давления «Метран-150», модель «Метран-150TG» (далее – Метран-150TG)	32854-09
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
УУ воды на эжектор вакуумного деаэрата	—	Преобразователь давления измерительный EJX, модель EJX 110А (далее – EJX 110А)	28456-09
		Датчики давления, разрежения и разности давлений Сигнал-И, модель Сигнал-И-ДИ (далее – Сигнал-И-ДИ)	19055-02
		Термопреобразователь сопротивления ТСП 012 (далее – ТСП 012)	17053-01
		Тепловычислитель СПТ963	70097-17
ИТ холодной воды	—	Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2, модель АИР-20/М2-Н-ДИ	63044-16
		Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ, модификация ТС-1088 (далее – ТС-1088)	58808-14
		Тепловычислитель СПТ963 (далее – СПТ963)	70097-17
Резерв	—	Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2, модель АИР-20/М2-Н-ДД (далее – АИР-20/М2-Н-ДД)	63044-16
		Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2, модель АИР-20/М2-Н-ДИ (далее – АИР-20/М2-Н-ДИ)	63044-16
		Датчик давления Метран-150, модель Метран-150TG2 (далее – Метран-150TG2)	32854-13
		Датчик давления Метран-150, модель Метран-150CD (далее – Метран-150CD)	32854-13

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и точки, наносится на маркировочные таблички, закрепленные на серверных шкафах, шкафу WEB-сервера и на титульный лист формуляра типографским способом. Заводские номера

автономных блоков ИС в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и точки, наносятся типографским способом на маркировочные таблички, закрепленные на ИТ соответствующих УУ.

Нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено.

Пломбирование ИС не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС и включает в себя ПО СПТ963 и ПО контроллеров DevLink.

ПО ИС разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. К метрологически значимой части ПО ИС относятся: ПО СПТ963 и ПО DevLink Linux контроллеров DevLink. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИС приведены в таблице 2.

К метрологически незначимой части ПО ИС относятся ПО СРВК DevLink контроллеров DevLink, реализованное в виде файлов операционной системы Linux.

Метрологически значимая часть ПО ИС защищена от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров паролем, ведением доступного только для чтения журнала событий и пломбированием СПТ963 и контроллеров DevLink (в шкафном исполнении) в соответствии с их описаниями типа.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ПО СПТ963	ПО контроллеров DevLink
Идентификационное наименование ПО	–	DevLink Linux
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.0.x.xx	8.2
Цифровой идентификатор ПО	FFB3	0×C973
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–	MODBUS CRC16
Примечание – Символы «x» обозначают любые символы латинского алфавита или цифры.		

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массы теплоносителя в потоке, т/ч:	
– по подающему ИТ УУ на ЦПР	от 406,9 до 4020,8
– по подающему ИТ (байпас) УУ на ЦПР	от 120,3 до 1256,4
– по обратному ИТ УУ на ЦПР	от 710,7 до 3510,0
– по подающему ИТ УУ на СВР	от 249,8 до 3217,4
– по подающему ИТ (байпас) УУ на СВР	от 122,8 до 1256,4
– по обратному ИТ УУ на СВР	от 644,5 до 3208,1
– по подающему ИТ УУ на СЗР	от 407,6 до 3217,1
– по подающему ИТ (байпас) УУ на СЗР	от 122,8 до 1256,4
– по обратному ИТ УУ на СЗР	от 644,5 до 3208,1

Наименование характеристики	Значение
<ul style="list-style-type: none"> – по подающему ИТ УУ на район «Заречный» – по подающему ИТ (байпас) УУ на район «Заречный» – по обратному ИТ УУ на район «Заречный» – по УУ воды на ПТС 1 очереди – по УУ воды на ПТС 2 очереди – по УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратаора – по УУ воды в вакуумный деаэратоп – по УУ воды на эжектор вакуумного деаэратаора 	<ul style="list-style-type: none"> от 276,9 до 3518,9 от 120,3 до 1256,4 от 289,8 до 3502,1 от 20,8 до 254,1 от 15,4 до 203,0 от 32,8 до 404,4 от 33,5 до 161,0 от 31,6 до 159,4
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы теплоносителя по ИТ, %, в диапазоне измерений массы теплоносителя в потоке:</p> <ul style="list-style-type: none"> – от 406,900 до 651,575 т/ч по подающему ИТ УУ на ЦПР – от 120,300 до 165,176 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на ЦПР – от 710,70 до 1145,29 т/ч по обратному ИТ УУ на ЦПР – от 249,800 до 355,119 т/ч по подающему ИТ УУ на СВР – от 122,800 до 177,621 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на СВР – от 644,500 до 997,259 т/ч по обратному ИТ УУ на СВР – от 407,600 до 654,217 т/ч по подающему ИТ УУ на СЗР – от 122,800 до 177,447 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на СЗР – от 644,50 до 998,16 т/ч по обратному ИТ УУ на СЗР – от 276,900 до 396,238 т/ч по подающему ИТ УУ на район «Заречный» – от 120,300 до 164,975 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на район «Заречный» – от 289,800 до 499,969 т/ч по обратному ИТ УУ на район «Заречный» – от 20,800 до 30,379 т/ч по УУ воды на ПТС 1 очереди – от 15,400 до 21,153 т/ч по УУ воды на ПТС 2 очереди – от 32,800 до 46,172 т/ч по УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратаора – от 33,500 до 49,073 т/ч по УУ воды в вакуумный деаэратоп – от 31,600 до 45,674 т/ч по УУ воды на эжектор вакуумного деаэратаора 	<p style="text-align: center;">±3,5</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы теплоносителя по ИТ, %, в диапазоне измерений массы теплоносителя в потоке:</p> <ul style="list-style-type: none"> – от 651,575 до 4020,800 т/ч по подающему ИТ УУ на ЦПР – от 165,176 до 1256,400 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на ЦПР – от 1145,29 до 3510,00 т/ч по обратному ИТ УУ на ЦПР – от 355,119 до 3217,400 т/ч по подающему ИТ УУ на СВР – от 177,621 до 1256,400 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на СВР – от 997,259 до 3208,100 т/ч по обратному ИТ УУ на СВР – от 654,217 до 3217,100 т/ч по подающему ИТ УУ на СЗР – от 177,447 до 1256,400 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на СЗР – от 998,16 до 3208,10 т/ч по обратному ИТ УУ на СЗР – от 396,238 до 3518,900 т/ч по подающему ИТ УУ на район «Заречный» – от 164,975 до 1256,400 т/ч по подающему ИТ (байпас) УУ на район «Заречный» – от 499,969 до 3502,100 т/ч по обратному ИТ УУ на район «Заречный» – от 30,379 до 254,100 т/ч по УУ воды на ПТС 1 очереди 	<p style="text-align: center;">±2,0</p>

Наименование характеристики	Значение
– от 21,153 до 203,000 т/ч по УУ воды на ПТС 2 очереди – от 46,142 до 404,400 т/ч по УУ воды на ПТС из вакуумного деаэрата – от 49,073 до 161,000 т/ч по УУ воды в вакуумный деаэрат – от 45,674 до 159,400 т/ч УУ воды на эжектор вакуумного деаэрата	±2,0
Диапазон измерений тепловой энергии за час, Гкал: – по УУ на ЦПР – по УУ на СВР – по УУ на СЗР – по УУ на район «Заречный»	от 8,8 до 256,0 от 8,0 до 233,8 от 8,0 до 234,0 от 3,6 до 255,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, отпущенной по каждому УУ тепловой энергии, %: – в отопительный период по УУ на ЦПР – в отопительный период по УУ на СВР – в отопительный период по УУ на СЗР – в отопительный период по УУ на район «Заречный» – в неотопительный период по УУ на ЦПР, УУ на СВР – в неотопительный период по УУ на СЗР, УУ на район «Заречный»	±4,9 ±4,5 ±4,8 ±4,6 ±4,2 ±5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений времени, %	±0,01

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИС

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК перепада давления	УУ на ЦПР (подающий ИТ), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (обратный ИТ)	EJX 110A, № 28456-09 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 0,1 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,261\%$
	УУ воды на ПТС 1 очереди			от 0 до 0,1 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,272\%$
	УУ на СЗР (подающий ИТ)			от 0 до 0,16 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,258\%$
	УУ на ЦПР (подающий ИТ)			от 0 до 0,4 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,257\%$
	УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас)), УУ воды на ПТС 2 очереди			от 0 до 0,25 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,257\%$
	УУ воды в вакуумный деаэрактор			от 0 до 0,25 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,281\%$
	УУ на ЦПР (обратный ИТ), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на СВР (обратный ИТ), УУ на СЗР (обратный ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (обратный ИТ), УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора			от 0 до 0,63 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,256\%$

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК перепада давления	УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас))	EJX 110A, № 28456-09 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 1 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,256\%$
	УУ воды на эжектор вакуумного деаэрата			от 0 до 1,6 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,257\%$
	УУ воды на ПТС из вакуумного деаэрата	EJX 110A, № 28456-04 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)		от 0 до 0,1 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,272\%$
	УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ (байпас))			от 0 до 0,25 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,257\%$
	УУ на СЗР (подающий ИТ)			от 0 до 0,4 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,257\%$
	УУ воды на ПТС 2 очереди			от 0 до 1,6 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,257\%$
ИК перепада давления (резерв)	УУ на СЗР (подающий ИТ)	АИР-20/М2-Н-ДД, № 63044-16 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 0,16 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,207\%$
	УУ на ЦПР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ)	Метран-150СD, № 32854-13 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)		от 0 до 0,4 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,250\%$

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК перепада давления (резерв)	УУ на ЦПР (обратный ИТ), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на СВР (обратный ИТ), УУ на СЗР (обратный ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (обратный ИТ), УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратаора	Метран-150СD, № 32854-13 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 0,63 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,181\%$
	УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас))			от 0 до 1 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,140\%$
	УУ воды на эжектор вакуумного деаэратаора, УУ воды на ПТС 2 очереди			от 0 до 1,6 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,118\%$
ИК избыточного давления	УУ на СВР (подающий ИТ (байпас)), УУ воды на ПТС 1 очереди	Сигнал-И-ДИ, № 19055-02 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 16 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,304\%$
	УУ воды на эжектор вакуумного деаэратаора				$\gamma=\pm 0,668\%$
	УУ на ЦПР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас))			от 0 до 25 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,304\%$

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК избыточного давления	УУ на ЦПР (обратный ИТ)	Сигнал-И-ДИ, № 19055-99 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 16 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,304\%$
	УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	Сигнал ДИ, № 13687-93 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)		от 0 до 10 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,304\%$
	УУ на СЗР (обратный ИТ)			от 0 до 10 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,261\%$
	УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ воды в вакуумный деаэратор	Метран-150TG, № 32854-09 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)		от 0 до 25 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,275\%$
	УУ на СВР (обратный ИТ)		СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 10 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,261\%$
	УУ на район «Заречный» (обратный ИТ)	Метран-150TG, № 32854-13 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	АДС97, № 38646-08 в ФИФОЕИ; СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 10 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,261\%$
	УУ воды на ПТС 2 очереди	МТ-100, № 13094-95 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 10 кгс/см ²	$\gamma=\pm 0,337\%$

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК избыточного давления	ИТ холодной воды	АИР-20/М2-Н-ДИ, № 63044-16 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 1,6 МПа	$\gamma = \pm 0,164 \%$
ИК избыточного давления (резерв)	УУ воды на ПТС из вакуумного деаэрата, УУ на СЗР (обратный ИТ), УУ на СВР (обратный ИТ), УУ воды на ПТС 2 очереди	Метран-150TG2, № 32854-13 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 10 кгс/см ²	$\gamma = \pm 0,107 \%$
	УУ на район «Заречный» (обратный ИТ)		АДС97, № 38646-08 в ФИФОЕИ; СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ		
	УУ на СВР (подающий ИТ (байпас)), УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на эжектор вакуумного деаэрата, УУ на ЦПР (обратный ИТ)	АИР-20/М2-Н-ДИ, № 63044-16 в ФИФОЕИ (от 4 до 20 мА)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от 0 до 16 кгс/см ²	$\gamma = \pm 0,240 \%$
	УУ на ЦПР (подающий ИТ), УУ на СЗР (подающий ИТ (байпас)), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас)), УУ на ЦПР (подающий ИТ (байпас)), УУ на СВР (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ воды в вакуумный деаэрат			от 0 до 25 кгс/см ²	$\gamma = \pm 0,225 \%$

Наименование ИК	Наименование УУ	Состав ИК		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации
		Измерительный преобразователь (выходной сигнал)	Тепловычислитель		
ИК температуры	УУ на ЦПР, УУ на СВР, УУ на СЗР, УУ на район «Заречный» (подающий ИТ), УУ на район «Заречный» (подающий ИТ (байпас)), ИТ холодной воды	ТС-1088, № 58808-14 в ФИФОЕИ (НСХ 100П)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от -50 до +450 °С	$\Delta = \pm \sqrt{(0,15 + 0,002 \cdot t)^2 + 0,01}$
	УУ на район «Заречный» (обратный ИТ)		АДС97, № 38646-08 в ФИФОЕИ; СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от -50 до +450 °С	$\Delta = \pm \sqrt{(0,15 + 0,002 \cdot t)^2 + 0,01}$
	УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды в вакуумный деаэратор, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора, УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	ТСП 012, № 17053-01 в ФИФОЕИ (НСХ 100П)	СПТ963, № 70097-17 в ФИФОЕИ	от -50 до +450 °С	$\Delta = \pm \sqrt{(0,15 + 0,002 \cdot t)^2 + 0,01}$

Примечание – Приняты следующие обозначения и сокращения:

γ – пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности, %;

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С;

t – значение измеряемой температуры, °С;

НСХ – номинальная статическая характеристика.

Основные технические характеристики ИС приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Теплоноситель	вода
Система теплоснабжения	закрытая
Избыточное давление теплоносителя, кгс/см ² : – подающий ИТ УУ на ЦПР, подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР, подающий ИТ УУ на СВР, подающий ИТ (байпас) УУ на СВР, подающий ИТ УУ на СЗР, подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР, подающий ИТ УУ на район «Заречный», подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный», УУ воды в вакуумный деаэратор – обратный ИТ УУ на ЦПР, обратный ИТ УУ на СВР, обратный ИТ УУ на СЗР, обратный ИТ УУ на район «Заречный» – УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС 2 очереди, УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора, УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора, ИТ холодной воды	от 8 до 14 от 2 до 7 от 3 до 8
Температура теплоносителя, °С: – подающий ИТ УУ на ЦПР, подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР, подающий ИТ УУ на СВР, подающий ИТ (байпас) УУ на СВР, подающий ИТ УУ на СЗР, подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР, подающий ИТ УУ на район «Заречный», подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный», УУ воды в вакуумный деаэратор – обратный ИТ УУ на ЦПР, обратный ИТ УУ на СВР, обратный ИТ УУ на СЗР, обратный ИТ УУ на район «Заречный», УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора – УУ воды на ПТС 1 очереди, УУ воды на ПТС 2 очереди – УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора – ИТ холодной воды	от +68 до +125 от +43 до +70 от +20 до +104 от +50 до +100 от +1 до +17
Перепад давления на диафрагме, кгс/см ² : – подающий ИТ УУ на ЦПР – подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР – обратный ИТ УУ на ЦПР – подающий ИТ УУ на СВР – подающий ИТ (байпас) УУ на СВР – обратный ИТ УУ на СВР – подающий ИТ УУ на СЗР – подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР – обратный ИТ УУ на СЗР – подающий ИТ УУ на район «Заречный» – подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный»	от 0,0042 до 0,1000; от 0,0164 до 0,4000 от 0,0094 до 0,2500; от 0,038 до 1,000 от 0,0259 до 0,6300 от 0,0039 до 0,1000; от 0,024 до 0,630 от 0,0098 до 0,2500; от 0,039 до 1,000 от 0,0255 до 0,6300 от 0,0066 до 0,1600; от 0,0164 до 0,4000 от 0,0098 до 0,2500; от 0,039 до 1,000 от 0,0255 до 0,6300 от 0,004 до 0,100; от 0,025 до 0,630 от 0,0094 до 0,2500; от 0,038 до 1,000

Наименование характеристики	Значение
– обратный ИТ УУ на район «Заречный»	от 0,0043 до 0,1000;
– УУ воды на ПТС 1 очереди	от 0,027 до 0,630
– УУ воды на ПТС 2 очереди	от 0,0043 до 0,1000;
– УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	от 0,025 до 0,630
– УУ воды в вакуумный деаэратор	от 0,0094 до 0,2500;
– УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	от 0,06 до 1,60
Допускаемые диаметры отверстия диафрагмы при температуре +20 °С, мм	
– подающий ИТ УУ на ЦПР	от 486,205 до 486,767
– подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР	от 215,271 до 215,518
– обратный ИТ УУ на ЦПР	от 415,984 до 416,469
– подающий ИТ УУ на СВР	от 401,813 до 402,234
– подающий ИТ (байпас) УУ на СВР	от 215,342 до 215,589
– обратный ИТ УУ на СВР	от 400,271 до 400,762
– подающий ИТ УУ на СЗР	от 443,453 до 443,943
– подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР	от 215,341 до 215,589
– обратный ИТ УУ на СЗР	от 400,271 до 400,762
– подающий ИТ УУ на район «Заречный»	от 409,066 до 409,554
– подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный»	от 215,342 до 215,589
– обратный ИТ УУ на район «Заречный»	от 407,297 до 407,785
– УУ воды на ПТС 1 очереди	от 107,043 до 107,163
– УУ воды на ПТС 2 очереди	от 77,787 до 77,872
– УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	от 142,532 до 142,712
– УУ воды в вакуумный деаэратор	от 107,670 до 107,805
– УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	от 67,744 до 67,853
Внутренний диаметр ИТ перед диафрагмой при температуре +20 °С, мм	
– подающий ИТ УУ на ЦПР	702
– подающий ИТ (байпас) УУ на ЦПР	308,5
– обратный ИТ УУ на ЦПР	694
– подающий ИТ УУ на СВР	701
– подающий ИТ (байпас) УУ на СВР	309
– обратный ИТ УУ на СВР	701
– подающий ИТ УУ на СЗР	701
– подающий ИТ (байпас) УУ на СЗР	309
– обратный ИТ УУ на СЗР	701
– подающий ИТ УУ на район «Заречный»	610
– подающий ИТ (байпас) УУ на район «Заречный»	309
– обратный ИТ УУ на район «Заречный»	610
– УУ воды на ПТС 1 очереди	149,9
– УУ воды на ПТС 2 очереди	121,504
– УУ воды на ПТС из вакуумного деаэратора	257

Наименование характеристики	Значение
– УУ воды в вакуумный деаэратор	150
– УУ воды на эжектор вакуумного деаэратора	98,038
Разность температур теплоносителя между подающим и обратным ИТ, °С, не менее	12,3
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды в месте установки СИ ИС, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более – атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 90 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2	–	1 шт.
Формуляр	ЖАЯК.425000.042 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЖАЯК.425000.042 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.8 документа «ЖАЯК.425000.042 ФО. Система измерительная автоматизированная учета тепловой энергии Саранской ТЭЦ-2. Формуляр».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Т Плюс» (ПАО «Т Плюс»)

ИНН 6315376946

Юридический адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. автодорога Балтия, км 26-й, д. 5, стр. 3, оф. 506

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

E-mail: info@tplusgroup.ru

Web-сайт: www.tplusgroup.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «КРУГ» (ООО НПФ «КРУГ»)

ИНН 5837003278

Юридический адрес: 440028, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1, оф. 203

Адрес места осуществления деятельности: 440028, Пензенская область, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1

Телефон: +7 (8412) 49-97-75

E-mail: krug@krug2000.ru

Web-сайт: www.krug2000.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.

